



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA



**UTILIZAÇÃO DE HERBICIDA PÓS-EMERGENTE NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO MILHO HÍBRIDO AG 1051**

EDSON KLÉCIO LUCENA DA SILVA

AREIA-PB
JUNHO DE 2016

EDSON KLÉCIO LUCENA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE HERBICIDA PÓS-EMERGENTE NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO MILHO HÍBRIDO AG 1051**

Trabalho de graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia do
Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Paraíba, como
parte das exigências para obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior

AREIA – PB
JUNHO DE 2016

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

S586u Silva, Edson Klécio Lucena da.
Utilização de herbicida pós-emergente no controle de plantas daninhas na cultura do milho híbrido AG 1051 / Edson Klécio Lucena da Silva. - Areia: UFPB/CCA, 2016. 27 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

Bibliografia.
Orientador: Severino Pereira de Sousa Júnior.

1. Plantas daninhas – Controle químico 2. Milho híbrido – Controle de pragas 3. *Zea mays* – Herbicida I. Sousa Júnior, Severino Pereira de (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA CDU: 632.5:633.15


**UTILIZAÇÃO DE HERBICIDA PÓS-EMERGENTE NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO MILHO HÍBRIDO AG 1051**

Por

EDSON KLÉCIO LUCENA DA SILVA

APROVADO EM: 09/06/2016


BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior

DFCA/CCA/UFPB

- Orientador -



Eng. Agrônomo Anderson Carlos de Melo Gonçalves

CCA/UFPB

- Examinador -

Eng. Agrônomo Luan Nunes de Melo

CCA/UFPB

- Examinador -

AREIA – PB

JUNHO DE 2016

Dedicatória

Dedico esse trabalho aos meus familiares, amigos e todos que de alguma forma ajudou para a realização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Começo meus agradecimentos louvando a Deus, por ter me guiado, me dando força e sabedoria para chegar nesse momento tão especial da minha vida.

A meus familiares, em especial a minha mãe, Francisca Lucena da Silva. Meu exemplo, meu Norte, minha base, também aos meus irmão e tios em especial minha tia “Bila”, minha segunda mãe, pessoas que sempre estiveram em todos os momentos dessa jornada.

Ao meu orientador, professor Dr. Severino Pereira, pela orientação na condução do trabalho, sempre com bom humor que é sua marca registrada.

A instituição, Universidade Federal da Paraíba, pela infraestrutura e oportunidade de obter uma formação acadêmica e proporcionado conhecimento que levarei por toda vida.

Aos meus colegas que moraram comigo durante esses anos, dividindo comigo, as alegrias tristezas e acima de tudo o companheirismo, a todos que integram a equipe sem camisa, Pablo Bertândes (arroz), Diego Alves, Guilherme Aciole (capú de fusca), Otto Dantas (cabeção), Eduardo Vieira (louco), Frank (velho), e meu parceiro de praticamente todas as horas Sidney Saymon (leso gente boa).

E assim, termino meus agradecimentos como comecei agradecendo a Deus e a todos que fizeram parte dessa jornada, meu muito obrigado.

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição dos Tratamentos e Dosagens do herbicida descrito para cada um dos tratamentos	19
Tabela 2. Método de avaliação de controle de plantas infestantes segundo a escala de avaliação de EWRC (European Weed Research Council) adaptada (ROLIM,1989).....	21
Tabela 3. Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação (EWRC, 1964)	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Agência executiva de gestão das águas do estado da Paraíba (AESA 2015)	17
Figura 2. Parcela experimental em campo. (SILVA, 2015)	18
Figura 3. Croqui da área experimental.....	22
Figura 4. Altura de plantas de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes dias de plantio e tratamentos de controle de plantas daninhas.....	23
Figura 5. Diâmetro do colmo de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.....	25
Figura 6. Diâmetro do colmo de milho híbrido AG 1051 em função de dias após o plantio.....	26
Figura 7. Número de folhas de milho híbrido AG 1051 em função de dias após o plantio.....	27
Figura 8. Número de folhas de milho híbrido AG 1051 em função dos tratamentos aplicados.....	27
Figura 9. Produtividade de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.....	28
Figura 10. Massa de 100 grãos de milho híbrido AG 1051 em função de diferente tratamentos de controle de plantas daninhas	29
Figura 11. Índice de fitotoxicidade de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninha	30

SILVA, E. K. L. **Utilização de herbicida pós-emergente no controle de plantas daninhas na cultura do milho híbrido AG 1051.** Areia, PB, 2016. 34p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

RESUMO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie pertencente à família das gramíneas, podendo ser cultivada em várias regiões do planeta, principalmente devido à grande diversidade de genótipos existentes. Essa planta possui características nutricionais elevadas, podendo fazer parte tanto da alimentação humana, quanto animal. Um dos principais fatores que exercem influência direta sobre a produtividade agrícola é a competição de plantas daninhas, por água, luz, nutrientes e espaço físico com a cultura principal. O principal método utilizado para controle dessas ervas daninhas é através o controle químico, pois possuem rápida ação e apresentam melhor custo benefício, tendo em vista um controle mais rápido e mais eficiente. Embora muitas mudanças e inovações surjam conforme as necessidades do mercado, entre elas o advento das culturas transgênicas, resistentes a algumas pragas, o uso de herbicidas é destacado visto que a maioria destas inovações não impede o desenvolvimento de ervas daninhas no campo. Atualmente, o herbicida glifosato N-(fosfonometil)glicina), não-seletivo, sistêmico, pós-emergente, representa 60% do mercado mundial de herbicidas não seletivos, contabilizando um total de US\$ 1,2 bilhão/ano com vendas do produto.

Palavras-chave: controle químico, *Zea mays* L.

SILVA, E. K. L. **Use of post-emergent herbicide in weed control in hybrid corn AG 1051.**
Areia, PB, 2016. 34p. End of course work (Graduation in Agronomy).

ABSTRACT

Maize (*Zea mays* L.) is a species belonging to the family of grasses and can be grown in various regions of the world, mainly due to the great diversity of genotypes. This plant has high nutritional characteristics, can be part of both human and animal food. One of the main factors that directly influence agricultural productivity is the competition of weeds for water, light, nutrients and physical space with the main crop. The main method used to control these weeds is through chemical control because they have fast action and have better cost benefit, with a view to faster and more efficient control. Although many changes and innovations arise as the market needs, including the advent of transgenic crops resistant to certain pests, the use of herbicides is highlighted as most of these innovations not prevent the development of weeds in the field. Currently, the herbicide glyphosate N- (phosphonomethyl) glycine), non-selective, systemic, post-emergence, 60% of the world market of non-selective herbicides, accounting for a total of US \$ 1.2 billion / year with product sales.

Keywords: Chemical control, *Zea mays* L.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 A cultura do Milho (<i>Zea mays L.</i>).....	13
2.2 Milho Híbrido AG 1051	14
2.3 Controle químico de plantas daninhas	14
2.3.1 Uso do herbicida Glifosato N-(fosfometil)glicina) no controle de plantas daninhas	15
2.4 Fitotoxicidade	17
3. MATERIAL E METODOS	17
3.1 Caracterização da área experimental	17
3.2 Descrição dos tratamentos	18
3.3 Condução do experimento	19
3.4 Variáveis analisadas.....	20
3.4.1 Altura da planta	20
3.4.2 Diâmetro do colmo.....	20
3.4.3 Número de folhas	20
3.4.4 Controle de plantas daninhas.....	20
3.4.5 Fitotoxicidade na cultura.....	21
3.4.6 Produtividade de grãos	22
3.5 Delineamento experimental	22
3.6 Análise estatística	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Altura de planta, Diâmetro e número de folhas	23
4.2 Produtividade, massa de 100 semente e fitotoxicidade	28
5. CONCLUSÃO.....	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é uma espécie pertencente à família Poaceae (Gramineae). É uma espécie que apresenta uma grande adaptabilidade devido a diversidade de genótipos existentes, podendo ser cultivada em diferentes regiões do globo, sob condições de climas tropicais, subtropicais e temperados. Esta planta apresenta elevados valores nutricionais, sendo muito rica e tendo como principal finalidade o seu uso na alimentação humana e animal, tendo em vista que a mesma apresenta em sua constituição a maioria dos aminoácidos essenciais conhecidos (BARROS E CALADO, 2005).

A cultura do milho é cultivada em praticamente todo o território brasileiro, sendo que cerca de 92% da produção está concentrada nas regiões Sul (32,2%), Sudeste (17,7%), Centro-Oeste (41,7%), Norte (1,9%) e Nordeste (6,1%). Porém, estudos apontam que a média de produtividade de milho no Brasil, quando comparada com os grandes produtores mundiais, observa um menor nível tecnológico, e isso implica ao fato que as médias são obtidas em diferentes regiões, em lavouras com diferentes sistemas de cultivos e tecnologias e finalidades de produção, assim, influenciando na produção final e devido principalmente ao cultivo de safrinha (MIRANDA, DUARTE E GARCIA., 2012; CONAB, 2012).

Este mais baixo nível tecnológico na maioria das vezes está diretamente relacionado, principalmente as formas de manejo da cultura do milho e, atualmente, tem merecido destaque principalmente o manejo de plantas daninhas, uma vez que o desenvolvimento da cultura do milho, desde o plantio até a colheita, está sujeito a uma série de fatores que podem interferir em seu crescimento, desenvolvimento e produtividade.

Ressalta-se que existe um conjunto de fatores necessários para obtenção de alta produtividade de grãos, que estão relacionados principalmente ao histórico da área, a escolha do cultivar híbrido de milho a ser utilizado, bem como a utilização da população de plantas adequadas por meio do espaçamento adequado, condições químicas e físicas do solo adequadas, realização do manejo de pragas e doenças, além de boas condições climáticas para o desenvolvimento das plantas, aplicação temporal e espacial de insumos e principalmente o correto manejo de plantas daninhas, uma vez que estas interferem na produtividade por meio da competição pelos recursos disponíveis, como luz solar, água e nutrientes, podendo ainda dificultar as operações de colheita e comprometer a qualidade do produto colhido.

Segundo o IBGE (2013), a cultura do milho na região Nordeste do Brasil, representou apenas 17,1% de área plantada no país, com uma produtividade média de 2.421 t ha⁻¹,

correspondendo a 8,6% da produção nacional, tendo o estado da Bahia como o maior produtor regional, com cerca de 1.886.182 toneladas. Em geral, o estado da Paraíba tem tido historicamente uma participação relativamente pequena na produção nacional de milho. Com uma área de aproximadamente 70.654 hectares e uma produtividade média de 0,739 t ha⁻¹, bem distante da produtividade nacional de 5,5 t há.

Entretanto, o levantamento do IBGE (2015), para safra 2014/2015, mostrou que a região Nordeste do Brasil tem evoluído nos últimos anos, se destacando também como um dos grandes produtores nacionais do grão, apresentando uma área plantada de 2.849.415 hectares, com produtividade média que evoluiu para 2.754 kg ha⁻¹. O estado da Paraíba apresenta baixa contribuição no ranking dos maiores produtores, devido a sua área plantada de aproximadamente 118.805 hectares, que mesmo tendo aumentado sua produtividade média para 1.151 kg ha⁻¹, ainda se encontra bastante inferior à média nacional de 5.508 kg ha⁻¹.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso do herbicida Glifosato N-(fosfonometil)glicina) no controle de plantas daninhas e sua influência sobre as características de crescimento e produção da cultura do milho híbrido AG 1051.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do Milho (*Zea mays L.*)

O milho (*Zea mays L.*) é um dos principais grãos cultivados e comercializados em todo o mundo, fornecendo produtos que vai desde a utilizados para a alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos. (TAKIETI, 2013).

O milho é um dos cereais mais cultivados no mundo, sendo produzido em quase todas as regiões do planeta, com uma produção que representa aproximadamente 960 milhões de toneladas/ano. De acordo com dados da Companhia nacional de abastecimento (CONAB, 2014), o Brasil produziu na safra de 2012/2013 aproximadamente 82 milhões de toneladas do grão, ocupando terceiro lugar no ranking mundial dos maiores produtores de milho, ficando atrás apenas de Estados Unidos e China, que juntamente com o Brasil são responsáveis por 70% da produção mundial de milho.

Nos últimos anos, a cultura do milho, no Brasil, vem passando por importantes mudanças nos níveis tecnológicos aplicados ao cultivo de milho, resultando em aumentos significativos de produção e produtividade. Entre essas novas tecnologias, destaca-se a necessidade da melhoria na qualidade dos solos, espaçamento adequado, de forma a obter-se a densidade de plantio adequada, condições químicas e físicas do solo adequadas, realização do manejo de pragas e doenças, além de boas condições climáticas para o desenvolvimento das plantas e principalmente a diminuição da competição com plantas daninhas por meio de formas de controle rápidas e mais eficientes, visando uma produção sustentada.

O uso do milho é bastante variável, podendo ser utilizado tanto na alimentação animal através da prática de ensilagem ou mesmo na produção de ração, além de ser amplamente utilizado na alimentação humana através da transformação do grão em óleo, farinha e flocos, devido as suas ótimas características nutricionais e ao baixo custo de produção, quando comparado a outros grãos (TAKIETI, 2013).

Sendo assim, a necessidade de se determinar as doses corretas e de maior eficiência física e agrônômica de insumos tais como herbicidas, inseticidas e nutrientes para as culturas a nível local associado à crescente elevação de custos econômicos pelo uso destes insumos de forma inadequada, tem suscitado estudos para determinar a quantidade que proporciona a máxima receita líquida da produção agrícola, levando ao desenvolvimento de formas alternativas de produção que proporcione menor impacto ambiental, porém com maior

rapidez, maior eficiência e menores custos de produção, proporcionando uma maior sustentabilidade e retorno econômico para o agronegócio (OLIVEIRA et al., 2012).

2.2 Milho Híbrido AG 1051

O rendimento de uma lavoura de milho é o resultado do potencial genético da semente e do manejo da lavoura. De modo geral, o cultivar é responsável por 50% do rendimento final, observando-se o manejo adequado e a realização dos tratos culturais de forma eficiente (CRUZ e PEREIRA FILHO, 2009).

O milho híbrido AG 1051 é caracterizado pela arquitetura foliar aberta, grande quantidade de massa verde, possui ciclo semi precoce, grãos dentados amarelos, altura de planta de 2,20 m, altura da inserção da espiga 1,12 m, e é recomendado para produção de grãos, milho verde e silagem e pode ser plantado em época de verão ou safrinha (PALHARES, 2003). A produtividade média desse híbrido é de 9.000 kg ha⁻¹, um experimento realizado no sertão Paraibano, submetido a diferentes doses de nitrogênio, obteve uma produtividade média de 7.320 kg ha⁻¹, bem acima da média nacional, mostrando a grande capacidade produtiva do híbrido (FERREIRA *et al.*, 2010).

2.3 Controle químico de plantas daninhas

As plantas ou ervas daninhas competem com a cultura principal instalada por componentes essenciais ao seu desenvolvimento tais como água, luz e nutrientes com a cultura, reduzindo o desenvolvimento da cultura, produtividade, além de servir de vetor e atuar como porta de entrada para vários tipos de pragas e doenças, dificultando a implantação, o desenvolvimento e o manejo da cultura (VOLPE *et al.*, 2011).

Nesse sentido recomenda-se que seja efetuado o uso de produtos químicos com devido registro no Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento, para o controle dessas ervas invasoras, uma vez que além de serem mais eficientes do ponto de vista de controle, os produtos químicos agem mais rapidamente e apresentam uma melhor relação custo benefício, de forma que em geral, possuem ação rápida e sistêmica e é considerado com relação ao controle de ervas daninhas como o método mais viável de controle comparado a capina manual.

Os herbicidas podem ser classificados quanto a sua época de aplicação em: herbicidas de pré-plantio incorporado, herbicidas aplicados antes da semeadura da planta cultivada e

incorporado através de implementos; herbicidas de pré-emergência, aplicados após sementeira e antes da emergência da planta invasora e herbicidas de pós-emergência, aplicados após a emergência da cultura cultivada e da planta invasora (ZAMBOLIM, CONCEIÇÃO E SANTIAGO., 2003).

Os herbicidas podem ainda ser também diferenciados pela atividade na planta, isto é, pela sua forma de ação no vegetal, ou seja, herbicidas que atuam apenas em contato com a planta e os que necessitam ser absorvidos e translocados via vasos condutores para que o produto se torne eficiente e o controle possa ser efetuado. Outro fator de extrema importância no controle, refere-se à seletividade, recomenda-se que na utilização de herbicidas se opte pelos seletivos para a cultura, evitando assim injúrias na parte aérea da cultura, bem como redução de produtividade ou até mesmo morte de plantas cultivadas. No Brasil ocorrem perdas significativas na produtividade devido a interferência das plantas daninhas no desenvolvimento da cultura, segundo Bianchi (1998), ocorre perdas que podem atingir patamares entre 20 e 30%.

Segundo Pitelli (1985), na cultura do milho o período crítico de competição entre a planta daninha e a cultura se inicia a partir do estágio V3 até o V12, e caso não haja o controle nesse período, uma vez que a planta está ainda muito susceptível ao ataque das invasoras, ocorre uma redução no potencial de grãos da lavoura. O controle químico também beneficia outras etapas do processo de produção tais como a colheita, de forma que através da eliminação de plantas daninhas tardias, a exemplo da corda de viola (*Ipomoea grandifolia*), que pode causar problemas de embuchamento na colheitadeira, aumentando os riscos e diminuindo a eficiência da colheita, se diminui os problemas relacionados ao fator colheita.

2.3.1 Uso do herbicida Glifosato N-(fosfonometil)glicina) no controle de plantas daninhas

O crescimento acelerado da agricultura no Brasil e no mundo, tem levado a um aumento significativo da necessidade do uso de defensivos agrícolas. Nos últimos anos, vários métodos foram criados no intuito de reduzir esta necessidade. Entretanto, algumas mudanças, tais como o consumo de alimentos transgênicos, resistentes a algumas pragas, não resultaram na diminuição do uso de herbicidas, uma vez que não impedem o desenvolvimento de ervas daninhas no campo. Dentre dos muitos tipos de defensivos, destacam-se aqueles de amplo espectro de ação, como é o caso dos não-seletivos. O glifosato [N-(fosfonometil)glicina] é classificado como herbicida não-seletivo, sistêmico e pós-emergente, é considerado como o

mais vendido em todo o mundo, em diferentes formulações. As estruturas do glifosato e de seu principal produto de degradação, o ácido aminometilfosfônico (AMPA).

O glifosato [N-(fosfonometil)glicina] é um herbicida não seletivo, com ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas anuais e perenes e na dessecação de culturas de cobertura (KRUSE et al., 2000; RODRIGUES; ALMEIDA, 2005; TIMOSSI et al., 2006). Ele inibe a enzima 5-enol-piruvilshiquimato-3-fosfato-sintase (EPSPS), que participa da síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano. Além de ter influencia em outros processos bioquímicos, como a inibição da síntese de clorofila, estimula a produção de etileno, reduz a síntese de proteínas e eleva a concentração do IAA. Ele atua da seguinte forma, uma vez aplicado na planta glifosato é absorvido basicamente pela região clorofilada das plantas (folhas e tecidos verdes) e translocado, pelo floema, para os tecidos meristemáticos (GALLI; MONTEZUMA, 2005). Nas plantas, o glifosato é muito estável, com pequena degradação detectável em longo período de tempo (GRUYS; SIKORSKI, 1999).

Glifosato possui elevada eficiência na eliminação de ervas daninhas. Desde 1971, quando foi relatado primeiramente como herbicida, três tipos de glifosato vêm sendo comercializados: glifosato-isopropilamônio, glifosato-sesquisódio (patentados por Monsanto e vendido como Round-up), e glifosato-trimesium (patenteado por ICI, atual Syngenta). Seja como sal de amônio ou sódio, glifosato é um organofosfato que não afeta o sistema nervoso da mesma maneira que outros organofosforados (em geral inseticidas, inibidores da enzima colinesterase). Apesar do glifosato ser citado por muitos como pouco tóxico e prejudicial, há evidências de efeitos negativos no ambiente, principalmente devido à resistência adquirida por algumas espécies de ervas, após o uso prolongado do herbicida¹.

Em diversos tipos de cultivares, glifosato geralmente é pulverizado sendo, em geral, absorvido na planta através de suas folhas e dos caulículos novos. O herbicida é, então, transportado por toda a planta, agindo de forma sistêmica nos vários sistemas enzimáticos, inibindo o metabolismo de aminoácidos. Por agir de forma sistêmica na planta O glifosato manta a planta por completo, onde nenhuma parte sobrevive. (Chemical herbicides, 2016).

A eficiência do glifosato, bem como de outros herbicidas, no combate às ervas daninhas, esbarra nos problemas que esses compostos acabam proporcionando ao meio ambiente. Embora estudos venham sendo realizados para conhecer melhor o comportamento de herbicidas no meio ambiente a complexidade do comportamento desses compostos abre caminho para a realização de um número significativo de trabalhos de pesquisa (AZEVEDO et al, 2000).

2.4 Fitotoxidade

A fitotoxidade pode causar vários danos a cultura podendo causar perda da área foliar, retardar o seu crescimento ou até mesmo ocasionar a morte da planta, por isso é desejável observar as doses corretas, e levar em consideração as condições climáticas a qual a aplicação será submetida (RAMOS, 2001).

3. MATERIAL E METODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O presente trabalho foi conduzido na área experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias – CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, localizado no município de Areia – PB. O município de Areia está localizado na microrregião do Brejo Paraibano com latitude 6°58'12'' s, longitude 35°45'15'' w e uma altitude média de 575 m. De acordo com a classificação de Koppen, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 21 e 26°C ao longo do ano, com variações mensais mínimas, e apresenta precipitação média anual de 1.400 mm.

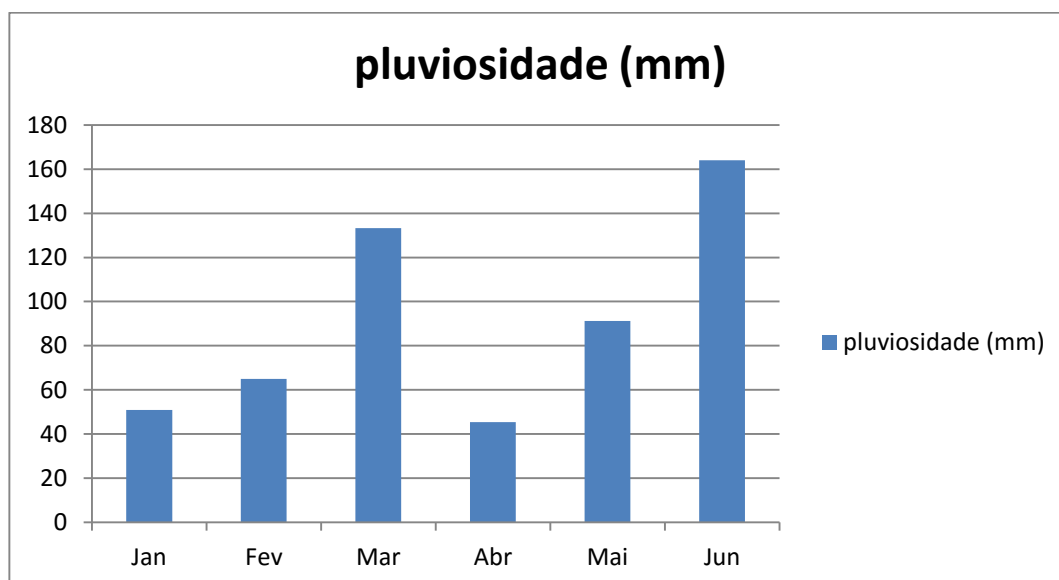


Figura 1. Agencia executiva de gestão das águas do estado da paraíba (AESA 2015).

A área experimental foi composta por 4 blocos, cada bloco contendo 8 parcelas, e cada parcela contendo 3 leirões totalizando de 24 leirões, cada parcela media 2m² e possuía 9

plantas espaçadas com 33 cm entre plantas e 70 entre leirões. As 3 plantas mais vigorosas foram escolhidas e selecionadas em relação as demais para cada tratamento, para que possam compor o material de análise.



Figura 2. Parcela experimental em campo. (SILVA, 2015).

3.2 Descrição dos tratamentos

O experimento foi composto por 8 tratamentos, 6 deles com diferentes dosagens do herbicida glifosato (T3 ao T8), sendo o tratamento 1 não capinado e sem controle químico, o tratamento 2 capinado e sem controle químico, o tratamento 3 dose de 2 L/ha aplicado aos 30 dias após o plantio, o tratamento 4 dose de 3 L/ha aos 30 DAP, o tratamento 5 dose de 4 L/ha aos 30 DAP, o tratamento 6 dose de 2 L/ha aos 45 dias após o plantio, o tratamento 7 dose de 3 L/ha aos 45 DAP, o tratamento 8 dose de 4 L/ha aos 45 DAP.

Os tratamentos foram constituídos de aplicações de herbicida em pós emergência, capina manual e testemunha sem controle de plantas daninhas. A Tabela 1 descreve os tratamentos a serem utilizados e suas respectivas doses do herbicida utilizado. Foi utilizado o herbicida GLIFOSATO N-(fosfonometil) 480 BR glicina, que é caracterizado de acordo com a literatura como um herbicida do tipo sistêmico e não seletivo, cuja dose recomendada é de 3 a 5 L/ha, ele é um herbicida de ação sistêmica do grupo das isopropilaminas, sendo sua

composição a base de Sal de isopropilamina de N-(phosphonomethyl)glicine (GLIFOSATO) e o seu grupo químico é pertencente ao das Glicinas substituídas, cuja dose recomendada é de 3,0 L/ha, sendo que a aplicação é feita nas entrelinhas, de modo geral esta aplicação é realizada quando ocorre o aparecimento de relativo percentual de plantas daninhas na área de produção, sendo necessário o controle químico da infestação.

Tabela 1. Distribuição dos Tratamentos e Dosagens do herbicida descrito para cada um dos tratamentos.

Tratamentos	Descrição	Doses (L/ha⁻¹)
T1	SEM CONTROLE	0
T2	CAPINADO	0
T3	30 E 60 DAP	2,0
T4	30 E 60 DAP	3,0
T5	30 E 60 DAP	4,0
T6	45 E 60 DAP	2,0
T7	45 E 60 DAP	3,0
T8	45 E 60 DAP	4,0

3.3 Condução do experimento

A semeadura foi realizada manualmente, foram colocadas 3 sementes por cova a uma profundidade de 3 cm. A aplicação do herbicida foi realizada aos 30, 45 e 60 dias após o plantio (DAP), realizada em condições de clima favorável com índice de precipitação baixo durante os meses de condução do experimento em campo e pouco registro de chuvas, de forma a não comprometer a ação do herbicida. Os tratamentos foram aplicados utilizando um pulverizador manual de pressão acumulada para garrafa Pet – Turbo II, com bico duplo e regulagem para jato direto e spray de forma manual, aplicando em toda a parcela e tendo cuidado para não ocorrer muita perda pelo processo de deriva. 15 dias após a aplicação do herbicida foi realizada a análise de fitotoxicidade do herbicida com relação a cultura e eficiência do herbicida no controle de plantas daninhas. 60 dias após a emergência foi realizada a primeira avaliação de crescimento da cultura, num total de 5 avaliações a cada 10 dias, foram escolhidas as 3 plantas mais vigorosas para a avaliação.

3.4 Variáveis analisadas

3.4.1 Altura da planta

Com o auxílio de uma trena métrica, partindo da base do colo da planta até o ápice da última folha totalmente aberta. As medições foi Realizada no período entre os 30 dias após emergência até os 70 dias de crescimento. Com os valores expressos em metros (m).

3.4.2 Diâmetro do colmo

Com o auxílio de um paquímetro. Foi realizado as medições a partir do colmo a 1 cm do colo da planta. Realizada no período entre os 30 dias após emergência até os 70 dias de crescimento. Valores expressos em centímetros (cm).

3.4.3 Número de folhas

Realizada manualmente, contando o número de folhas fisiologicamente ativas na planta.

3.4.4 Controle de plantas daninhas

Foi realizado através da metodologia adaptada por ROLIM (1989). realizando uma análise visual das plantas daninhas antes e depois da aplicação dos tratamentos, onde foram atribuídos percentuais de controle entre 1 a 9 conforme a (Tabela 2).

Tabela 2. Método de avaliação de controle de plantas infestantes segundo a escala de avaliação de EWRC (European Weed Research Council) adaptada (ROLIM, 1989).

Efeito herbicida sobre as plantas infestantes	
(%) de controle	Avaliação
9 - (99,1 – 100 %)	Excelente
8 - (96,6 – 99,0%)	Muito bom
7 - (92,6 – 96,5 %)	Bom
6 - (85,1 – 92,5 %)	Suficiente
5 - (75,1 – 85,0 %)	Duvidoso
4 - (60,1 – 75,0 %)	Insuficiente
3 - (40,1 – 60,0 %)	Mau
2 - (15,1 – 40,0 %)	Péssimo
1 - (00,0 – 15,0 %)	Sem efeito

3.4.5 Fitotoxicidade na cultura

Realizada através da escala EWRC (EWRC, 1964), realizada através de uma análise visual das plantas de milho antes e depois da aplicação dos tratamentos, com isso foram atribuídas notas de fitotoxicidade entre 1 a 9, em que 1 significa sem danos e 9 a morte da planta, conforme a (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação (EWRC, 1964).

Índice de avaliação	Descrição da fitointoxicação
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose e encarquilhamento)
4	Forte descoloração ou razoável deformação, sem ocorrer necrose
5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos
6	Redução no porte das plantas, encarquilhamento e necrose das folhas
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes nas plantas
9	Morte da planta

3.4.6 Produtividade de grãos

Foi realizada com auxílio de uma balança de precisão pesando-se os grãos de cada tratamento.

3.5 Delineamento experimental

O experimento foi instalado em delineamento experimental em blocos ao acaso, onde foi aplicado o herbicida (Glifosato), com 4 repetições por tratamento, aplicado em parcelas de 2m² de área, resultando em uma área de 8m² por tratamento, compondo uma área experimental total de 64m² (Figura 3).

		BLOCOS			
		I	II	III	IV
PARCELAS	1	T1	T1	T1	T1
	2	T2	T2	T2	T2
	3	T7	T4	T3	T5
	4	T5	T6	T8	T3
	5	T8	T7	T5	T7
	6	T3	T8	T4	T6
	7	T6	T3	T7	T4
	8	T4	T5	T6	T8

Figura 3. Croqui da área experimental

3.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e com base na significância do teste F, serão testados por meio da análise de regressão até 2º grau admitindo-se $R^2 \geq 70\%$, para os dias de avaliação, e teste de Tukey até 5% de probabilidade para os tratamentos.

Cada bloco foi composto por 8 parcelas, 6 delas com aplicações dos tratamentos com herbicida, 1 com a capina manual e 1 sem aplicação de manejo de controle de plantas daninhas, em cada parcela foram avaliadas três plantas e 24 plantas por bloco. Serão

utilizadas sementes de boa qualidade do milho híbrido AG 1051, com uniformidade nas suas características fenotípicas, oriundas do comércio da cidade de Areia - PB, o AG 1051 é um híbrido de milho que possui ciclo de aproximadamente 90 a 120 dias, e foi semeado entre linhas espaçadas de 70 cm aproximadamente, com cerca de 09 sementes por metro linear.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Altura de planta, Diâmetro e número de folhas

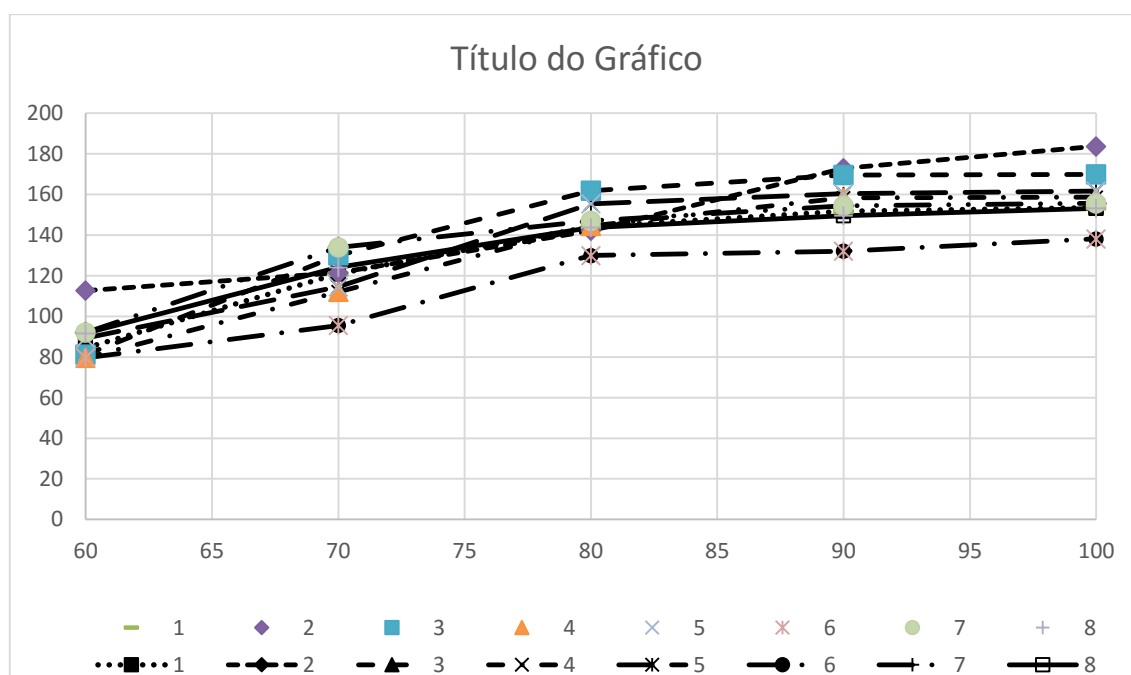


Figura 4. Altura de plantas de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes dias de plantio e tratamentos de controle de plantas daninhas.

A altura de planta em função dos dias de plantio foi melhor ajustada de acordo com o modelo quadrático de regressão para a maioria dos tratamentos analisados, exceto o tratamento T2, o qual respondeu de forma linear apresentando maior altura de planta ao final do ciclo (Figura 4).

De maneira quase que geral (exceto T2) houve acréscimo na altura das plantas no intervalo entre 60 e 90 dias após o plantio, a partir desse ponto houve a instabilidade do crescimento, independente do tratamento utilizado.

O comportamento decrescente dessa variável a cada nova fase do ciclo da cultura, bem como suas magnitudes estão de acordo com os observados para milho por Romano (2005). No entanto, resultados divergentes para a altura de planta foram encontrados por Albrecht et

al. (2012) analisando o efeito da aplicação de glifosato sob o desenvolvimento da cultura de milho RR.

Barbosa et al. (2012) com estudos das características agronômicas de alguns cultivares de milho a as diferentes populações de plantas na safrinha em Vitória da Conquista - Ba pode verificar que o híbrido AG 1051 apresentou plantas mais altas que o híbrido AG 2040. Esse fato pode ser explicado pelo fato desse cultivar apresentar um maior ciclo de crescimento. De uma forma mais ampla, entende-se que estas alturas observadas não apresentam problemas para a colheita, seja manual ou mecânica. Porto (2010), ao estudar o manejo de capinas na cultura do milho no planalto da Conquista - BA encontrou valores de altura de plantas variando entre 1,85 a 2,09 m, valores esses superiores aos encontrados no presente estudo. No entanto resultado semelhante ao encontrado nessa pesquisa foi observado por Dourado Neto (2003), evidenciando o bom desenvolvimento vegetativo dessa cultivar em diferentes condições de cultivo.

Em relação ao tempo, verifica-se que a tendência geral é a redução da altura com o desenvolvimento do ciclo da cultura. Assim, percebe-se uma fase inicial de rápido crescimento, seguida de uma com menor incremento. Esse comportamento é amplamente reportado na literatura, como em Aguiar Neto et al. (1993) e pode ser explicada pelo aumento da competição intraespecífica, pelos principais fatores ambientais responsáveis pelo crescimento, tais como água, luz, nutrientes e difusão de CO₂, dentro do “stand” (GAVA et al., 2001). O declínio dessa taxa de crescimento, portanto, é esperado, conforme a planta vai atingindo a maturidade, devido ao aumento gradual de tecidos não assimilativos.

Quando se comparam culturas como o milho convencional e o transgênico, constata-se que o crescimento é similar, devendo, portanto, receber o mesmo manejo cultural, seja no que tange à época de semeadura, ao manejo de pragas e de doenças e à densidade de plantas, entre outros, sendo imprescindível o conhecimento da fenologia da cultura. Isso não é diferente em relação à época de aplicação dos herbicidas em pós-emergência, visto que os períodos de mais competição são os mesmos para o milho transgênico ou não, devendo o controle ser iniciado num período de 5 a 19 dias a partir da semeadura conforme as condições do local (NORSWORTHY; OLIVEIRA, 2004).

O diâmetro do colmo em função dos diferentes métodos de controle de plantas daninhas apresentou comportamento semelhante entre os tratamentos T2 e T5, porém não diferiu estatisticamente dos tratamentos T1, T7 e T8 (Figura 5). De maneira geral houve pouca variação do diâmetro do colmo do milho. Tal resultado demonstra que os tratamentos

resultaram em médias de colmos mais grossos, sendo mais resistentes ao acamamento e ao quebraimento.

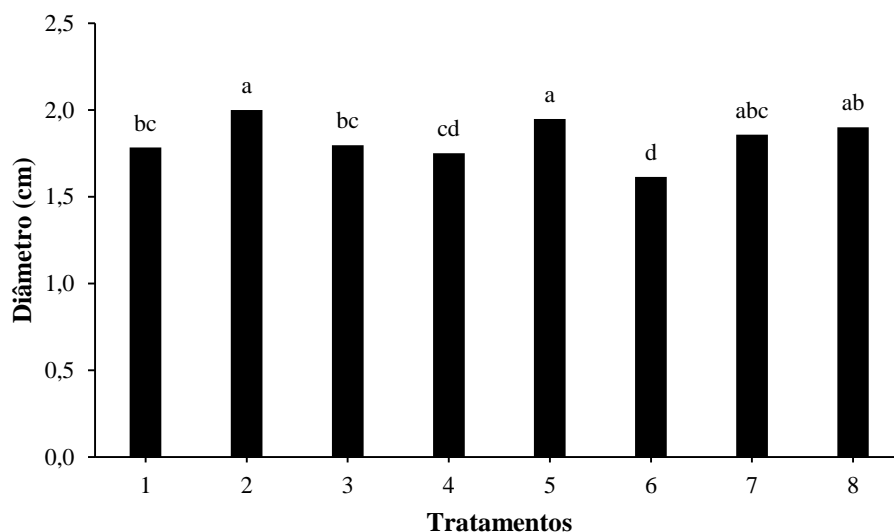


Figura 5. Diâmetro do colmo de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

De acordo com Fancelli (2001), aos 20 DAS, o milho apresenta-se no estágio um, ou seja, em pleno desenvolvimento de raízes adventícias, diferenciação floral e definição do potencial de produção. Assim sendo, efeitos prejudiciais decorrentes da aplicação de herbicidas nessa fase podem causar danos ao rendimento da cultura. Fato este que não ocorreu no presente trabalho, haja visto que as doses de glifosato foram aplicadas a partir dos 30 DAS não causando danos que afetassem significativamente o desenvolvimento da cultura.

O diâmetro do colmo em função dos dias após o plantio ajustou-se melhor ao modelo quadrático de regressão, sendo verificado maior média estimada em 1,92 cm aos 100,3 dias DAS (ponto de máxima eficiência técnica) (Figura 6).

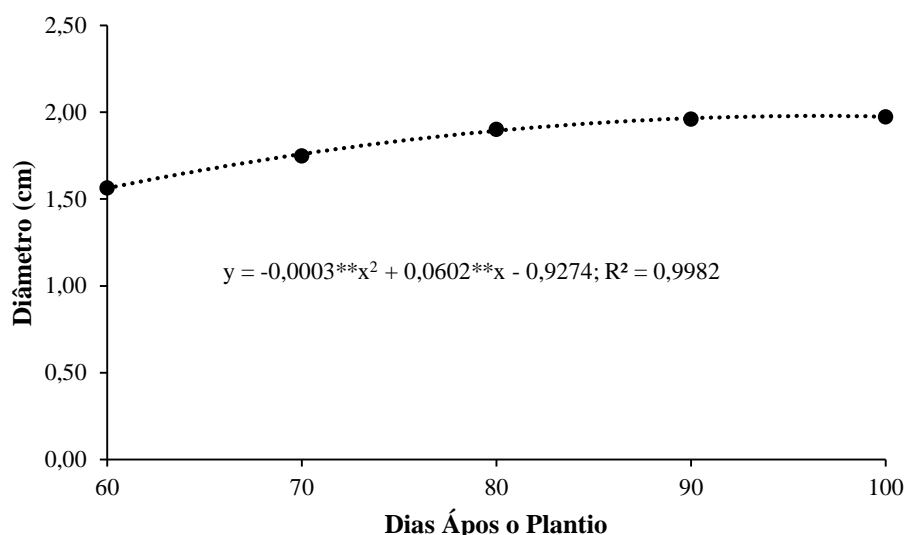


Figura 6. Diâmetro do colmo de milho híbrido AG 1051 em função de dias após o plantio.

Esse comportamento já era esperado em se tratando de diâmetro do colmo, haja visto o acúmulo de massa seca dessa estrutura do vegetal em função do alongamento do ciclo.

Resultados semelhantes de diâmetro do colmo foi encontrado por Barbosa et al. (2012) avaliando diferentes cultivares de milho, os mesmos observaram que o híbrido AG 1051 apresentou colmos mais finos, evidenciando que quanto maior a altura de plantas, menor o diâmetro do colmo. Esse fato pode ser explicado pelo aumento da competição por luz entre as plantas deste cultivar, que são mais altas.

O número de folhas em função dos dias após o plantio foi melhor ajustado a um modelo quadrático de regressão. Nota-se que houve acréscimo de folhas até os 89,8 dias (ponto de máxima eficiência técnica) com o número máximo de folhas estimado em 12,27 (Figura 7). Observa-se ainda posterior decréscimo de folhas a partir desse ponto, devido possivelmente a senescência das folhas mais velhas por se tratar do período em que a cultura está encerrando seu ciclo fenológico.

O envelhecimento foliar é um processo natural no ciclo de plantas, onde ocorre a fase final de seu crescimento e de todos os seus órgãos (DANGL et al., 2000). Segundo Borrás et al. (2003) isso pode ocorrer durante todo o desenvolvimento da planta e podendo ter seu início ainda precoce, sendo a taxa de progressão influenciada por limitações hídricas, nutricionais e de manejo da lavoura, assim como a distribuição desuniforme de plantas na área (STRIEDER et al., 2008).

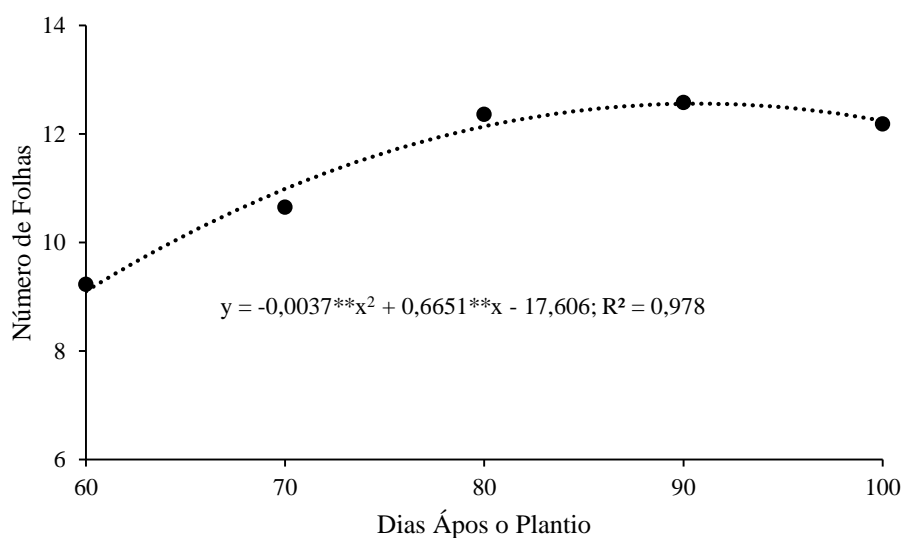


Figura 7. Número de folhas de milho híbrido AG 1051 em função de dias após o plantio.

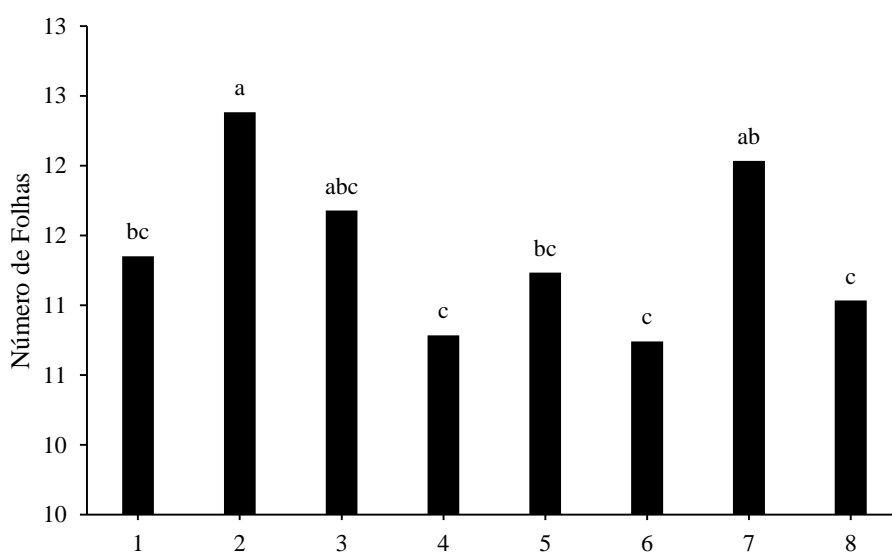


Figura 8. Número de folhas de milho híbrido AG 1051 em função dos tratamentos aplicados

Esses resultados corroboram com Vargas et al. (2006) ao citarem que no período anterior aos 20 dias após a emergência, as plantas de milho encontram-se com menos de três folhas e após 60 dias da emergência as plantas de milho estão com 12 folhas ou mais. Vale ainda ressaltar que essa variável é afetada em maior intensidade por fatores genéticos do que externos.

Em se tratando do número de folhas em função dos tratamentos de controle utilizados, os resultados permitem inferir que o que a capina manual proporcionou maior média de folhas na cultura, no entanto, não houve diferença desta em relação aos tratamentos 3 e 7 (Figura 8).

Pode-se inferir que a aplicação de herbicida foi ineficiente no que diz respeito ao número de folhas das plantas de milho. Segundo Strieder et al. (2008) essa é uma característica influenciada principalmente pela densidade de plantas por área de que por outros fatores externos e internos, segundo ainda os mesmos espaçamentos mais amplos determinam maior número de folhas por planta.

4.2 Produtividade, massa de 100 semente e fitotoxicidade

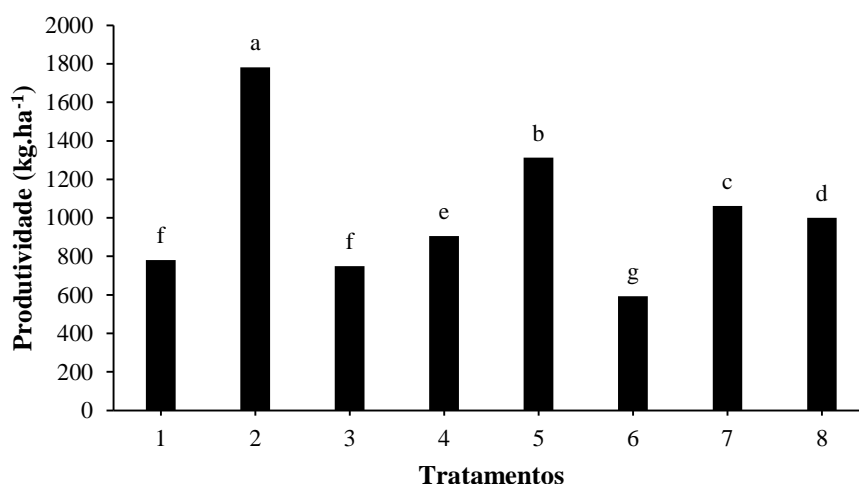


Figura 9. Produtividade de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

A produtividade do milho foi influenciada pelos tratamentos de controle das plantas daninhas, verificando-se maior rendimento de grãos quando realizou-se o controle em forma de capina manual (T2). Pode-se inferir que sob as condições de cultivo em que o milho híbrido AG 1051 foi submetido, o controle químico a base de glifosato não foi eficiente no manejo das plantas daninhas resultando em menores rendimentos (Figura 9). Estes relatos de maior produtividade em função da capina manual ressaltam possivelmente a influência de outros fatores agindo sobre esta característica, a saber, maior revolvimento do solo, morte e decomposição acelerada dos restos vegetais provenientes das capinas, ausência de possível fitotoxidez causada pelo herbicida.

Apesar da capina manual ter apresentado maior produtividade de grãos, está ainda se

encontrou bem abaixo da média de produtividade brasileira (5.508 kg ha^{-1}), mais acima da média do estado da Paraíba (1.151 kg ha^{-1}) (IBGE, 2015).

Outro aspecto a se considerar é a questão da resistência das plantas daninhas ao glifosato. Segundo Christoffoleti et al. (2010) o controle de plantas pequenas é facilitado em pós-emergência, sendo necessário doses mais elevadas caso sua aplicação ocorra com as plantas daninhas mais desenvolvidas. Com isso, a pressão sobre as plantas aumenta ainda mais, o que acaba gerando mais problemas de plantas daninhas resistentes ao glifosato.

Segundo Vargas et al. (2006) os maiores prejuízos no milho são observados quando a competição ocorre entre os 20 e 60 dias após a emergência das plantas. De acordo com os mesmos autores, após este período a competição é mais tolerável, pois não afeta o rendimento de grãos. Essa informação ajuda a explicar possivelmente o motivo do menor rendimento de grãos nos tratamentos com aplicação de glifosato, haja visto, que os mesmos foram aplicados a partir dos 30 dias após o plantio.

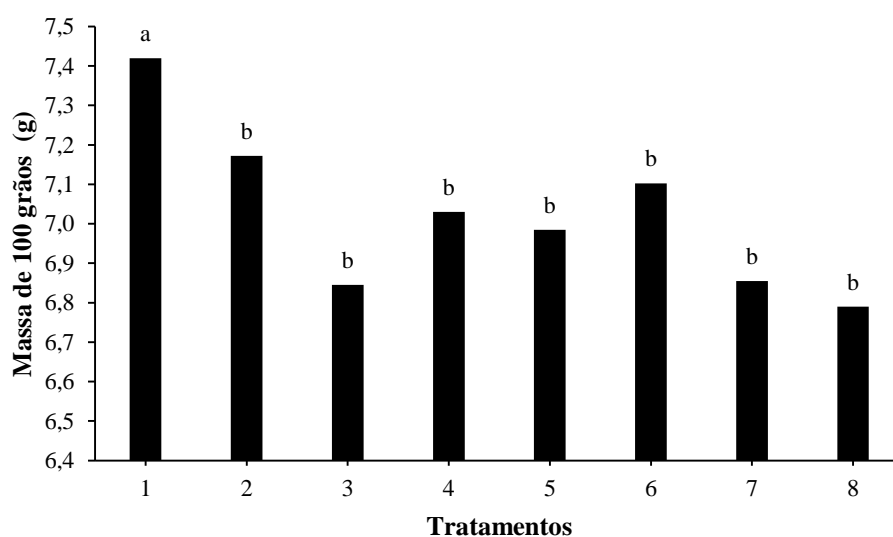


Figura 10. Massa de 100 grãos de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

Para a massa de 100 grãos, observou-se que o tratamento testemunha, sem o controle de plantas daninhas, foi responsável pela maior média (Figura 10).

Possivelmente esse efeito tenha ocorrido em função de menor quantidade de grãos na espiga (evidenciado em baixa produtividade) o que resultou em maior massa dos mesmos.

Resultados iguais e divergentes para esta característica foram encontrados na literatura

(GOMES et al. 2007; FARINELLI; LEMOS, 2012). Isto evidencia que, possivelmente a massa de cem grãos seja uma característica influenciada também pelas condições de cultivo, durante a fase de enchimento de grãos e não somente pelos métodos de controle das plantas daninhas.

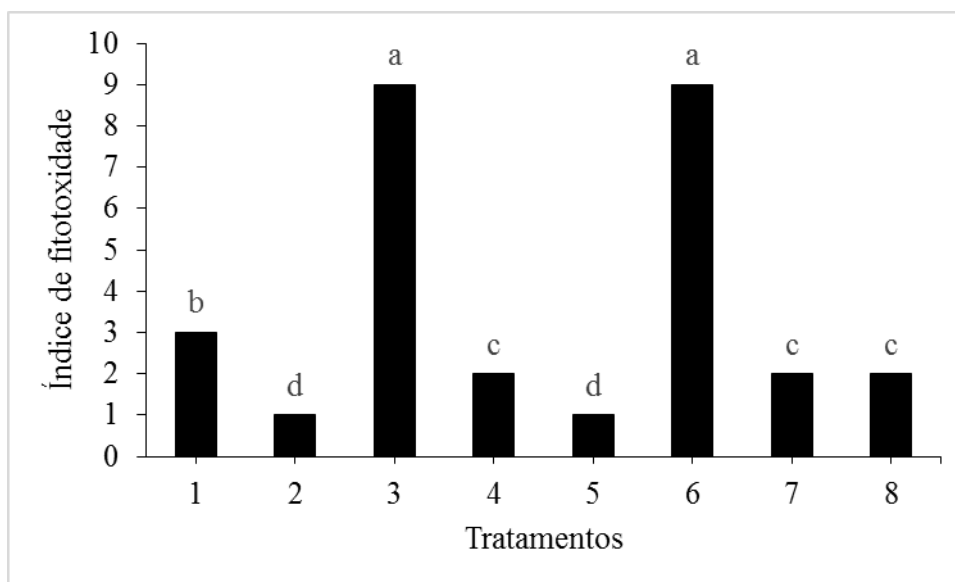


Figura 11. Índice de fitotoxidade de milho híbrido AG 1051 em função de diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

A fitotoxidade do herbicida exercida na cultura aplicadas na cultura do milho AG 1051 causaram sintomas e danos nas plantas de milho, com mais intensidade nos tratamentos 3 e 6, ocasionando a morte de plantas (Tabela 11). Onde foi utilizado as dosagens de 2,0 L/há¹, e os menores danos foi no tratamento 2 onde não houve auxílio de herbicida, apenas capina e no tratamento 5 com a dosagem de 4,0 L/há¹. Segundo Carvalho et. Al (2010) os tratamentos se mostram uma alternativa para o controle de plantas daninhas na cultura do milho híbrido AG 1051, mais por não ser seletivo pode causar danos a planta.

5. CONCLUSÃO

1. O milho AG 1051 apresentou melhor desempenho quando tratado apenas com capina manual.
2. O melhor controle de plantas daninhas na cultura do milho AG 1051 tratadas com GLIFOSATO N-(fosfometil) foi nas dosagens de 4,0 L/há¹, onde foram aplicadas nos tratamentos 5 e 8.
3. A aplicação do GLIFOSATO N-(fosfometil) nas dosagens de 2,0 L/há¹ foi quem apresentou maior fitotoxicidade na cultura do milho AG 1051 levando a morte de 3 plantas.
4. O tratamento 1, que foi conduzido sem utilização de herbicida e sem capina teve resultados semelhantes aos tratados com herbicida.
5. As doses dos herbicidas bem como as diferentes associações destes, foram ineficazes para potencialização da produção final, comprando com o tratamento com capina e sem uso de herbicida.

6. REFERÊNCIAS

AGUIAR NETTO, A.O. Comportamento fisiológico e produtivo da ervilha (*Pisum sativum* - L.), submetida a diferentes potenciais de água no solo. Botucatu: UNESP, 1993. 149p. Dissertação (Mestrado).

ALFREDO JUNIOR PAIOLA ALBRECHT¹, FÁBIO HENRIQUE KRENCHINSKI², HENRIQUE FABRÍCIO PLACIDO³, LEANDRO PAIOLA ALBRECHT⁴, RICARDO VICTORIA FILHO⁵, MILTON FERREIRA DE MORAIS⁶, RAFAELA ALENBRANT MIGLIAVACCA⁷, ARTHUR ARROBAS MARTINS BARROSO⁸, FABRÍCIA CRISTINA DOS REIS⁹, JULIANO BORTOLUZZI LORENZETTI¹⁰. Efeito da Aplicação de Glyphosate sob o Desenvolvimento da Cultura de Milho RR. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia - 26 a 30 de Agosto de 2012.

AZEVEDO, D. A.; LACORTE, S.; VIANA, P.; VINHAS, T.; BARCELÓ, D. Monitoramento de poluentes orgânicos prioritários em águas de rios de Portugal por CG/EM e CLAE/EM. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA*, 23., Poços de Caldas. Livro de Resumos. QA-030. 2000.

BORRÁS, L.; MADDONI, G.; OTEGUI, M. E. Leaf senescence in maize hybrids: plant population, row spacing and kernel set effects. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 82, n. 1, p. 13-26, 2003.

BARROS, José F. C.; CALADO, José G. A **Cultura do Milho**. Évora: Universidade de Évora, 2005.

CARVALHO, F. T. *et al.* Eficácia e seletividade de associações de herbicidas utilizados em pós emergência na cultura do milho. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n.2, p.35-41, mai./ago. 2010.

CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia - 26 a 30 de Agosto de 2012.

CONAB - Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo levantamento, julho 2012. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2012.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: Grãos, sexto levantamento, março, 2014. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2014.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VASSIOS, J.; NICOLAI, M.; NISSEN, S.; WESTRA, P.; SHANER, D.; MELO, M.S.C. Resistência de capim amargoso (*Digitaria insularis*) ao glyphosate em dois estádios fenológicos de crescimento através de curvas de dose resposta. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, p.315-218, 2010.

DANGL, J. L.; DIETRICH, R. A.; THOMAS, H. Senescence and programmed cell death. In: BUCHANAN, B. B.; GRUISSSEN, W.; JONES, R. L. *Biochemistry and molecular biology of plants*. Rockville: American Society of Plant Physiologists,. Cap. 15, p. 1044-1100, 2000.

DOURADO NETO, D., PALHARES, M., VIEIRA, P. A., MANFRON, P. A., MEDEIROS, S. L. P., ROMANO, M. R.: Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.2, n.3, p.63-77, 2003.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.
FARINELLI, R.; LEMOS, L.B. Nitrogênio em cobertura na cultura do milho em preparo convencional e plantio direto consolidados. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.42, p.63-70, 2012.

GAVA, G. J. C. et al. Crescimento e acúmulo de nitrogênio em cana-de-açúcar cultivada em solo coberto com palhada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.11, p.1347-1354, 2001.

GOMES, R.F.; SILVA, A.G. da; ASSIS, R.L. de; PIRES, F.R. Efeito de doses e da época de aplicação de nitrogênio nos caracteres agrônômicos da cultura do milho sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, p.931-938, 2007.

IBGE - **Levantamento Sistemático da produção Agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. - Fev. 2013; v.1, n.1 - Rio de Janeiro: IBGE. 2013.

IBGE, 2014 **Censo Agropecuário 2013: Resultados Preliminares**. IBGE: Rio de Janeiro, p.1-146.

IBGE - **Levantamento Sistemático da produção Agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. - Fev. 2015; v.1, n.1 - Rio de Janeiro: IBGE. 2015.

MIRANDA, A. R.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C. **Sistema de produção – Cultivo do milho**. Sete Lagoas. Embrapa Milho e Sorgo. 8ª edição Out. /2012. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/economia.htm>. Acesso em: 05 mar. 2016.

NORSWORTHY, J. K.; OLIVEIRA, M. J. Comparison of the critical period for weed control in wide- and narrow-row corn. *Weed Science*, v. 52, p. 802–807, 2004.

PALHARES, M. **Distribuição e população de plantas e aumento do rendimento de grãos de milho através do aumento da população de plantas**. 2003. Ano de Obtenção: 2003. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2003.

QUEIROS DE SOUSA⁴. Características Agrônômicas de Cultivares de Milho a Diferentes Populações de Plantas na Safrinha em Vitória da Conquista – Ba. XXIX

PORTO, A. P. F.; Cultivares de milho submetidos a diferentes espaçamentos e manejos de capinas no planalto da Conquista – BA. Dissertação de mestrado, Uesb, 2010.

RAMOS, André Aguirre. **Campo Limpo**. Pelotas: Grupo Cultivar, 2001.

RODRIGUES, M. V. N. SERRA, G. E. Determinação de resíduos de 2,4D em amostras vegetais. **Pesticidas R. Téc. Cient.**, Curitiba, V. 6, p.99-104, 1996.

ROMANO, M.R. Desempenho fisiológico da cultura de milho com plantas de arquitetura contrastante: parâmetros para modelos de crescimento. Piracicaba: USP, 2005. 100p. Tese (Doutorado).

ROLIM, J.C. **Proposta de utilização da escala EWRC modificada em ensaios de campo com herbicidas**. Araras: IAA/PLANALSUCAR. Coordenadoria Regional Sul, 1989. 3 p.

SANTOS, I.C. et al. Determination of rice herbicides, their transformation products and clofibric acid using on-line solid-phase extraction followed by liquid chromatography with diode array and ... **J. Chromatogr. A.**, [S.l.], V. 879, p.3- 12,2000.

SILVA, P. S. L. et al. Number and time of weeding effects on maize grain yield. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 3, n. 2, p. 204-213, 2004.

STRIEDER, M. L.; SILVA, P. R. F.; RAMBO, L.; BERGAMASCHI, G. A. D.; ENDRIGO, P. C.; JANDREY, D. B. Características de dossel e rendimento de milho em diferentes espaçamentos e sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.43, n.3, p. 309-317, mar. 2008.

TAKEITI, C. Y. **Cereais e grãos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid57plx02wyiv80z4s47384pdxjo.html>. Acesso em: Março de 2016.

TÂNIA GONÇALVES BARBOSA¹, RAMON CORREIA VASCONCELOS², ANSELMO ELOY SILVEIRA VIANA², IRAN DIAS BORGES³ E DIEGO VARGAS, L.; PEIXOTO, C.M.; ROMAN, E.S. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. Embrapa, Documento 61, 2006. 67p. Disponível em . Acesso em 14 mar 2013. VOLPE, André Bosch; DONADON, Caio César; VERDE, Diogo de Almeida. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho (Zea mays L.)**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2011.

ZAMBOLIM, L.; ZUPPI DA CONCEIÇÃO, M.; SANTIAGO, T.O. **O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV. 2003, 376 p.

ZULALIAN, J. Study of the absorption, excretion, metabolism, and residues in tissues in rats treated with carbon-14-labeled pendimethalin, prowl herbicide **J. Agric. Food Chem.**, v.38, n.8, p. 1743-1754, 1990.